

## EXOTHERMIC BODY

Patent Number: JP10192329  
Publication date: 1998-07-28  
Inventor(s): USUI AKIO  
Applicant(s):: MOTOCHI KENKYUSHO:KK  
Requested Patent:  JP10192329  
Application Number: JP19970017538 19970113  
Priority Number(s):  
IPC Classification: A61F7/08  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an exothermic body which maintains an exothermic reaction for a long time by compounding aggregate particles which prevent the volumetric change accompanying the exothermic reaction with a creamy exothermic compsn., thereby successively expanding and forming air supply passages and extremely improving the contact of the internal exothermic material with the air.

**SOLUTION:** This exothermic body 1 is formed by laminating and sealing the creamy exothermic compsn. 2 into sheet-like packaging materials. The aggregate particles are compounded with the creamy exothermic compsn. 2. At least part of the sheet-like packaging materials has the air permeability. In addition, part of the moisture of the creamy exothermic compsn. 2 is absorbed into the sheet-like packaging materials.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-192329

(43) 公開日 平成10年(1998)7月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
A 61 F 7/08

識別記号  
334

F I  
A 61 F 7/08 334 C

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全11頁)

(21) 出願番号 特願平9-17538

(22) 出願日 平成9年(1997)1月13日

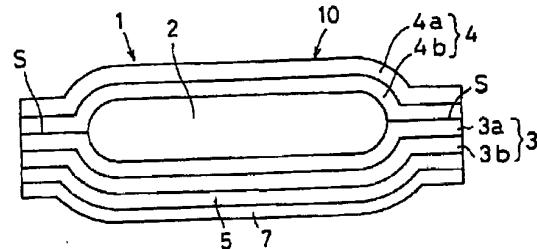
(71) 出願人 395023565  
株式会社元知研究所  
栃木県栃木市祝町12-6  
(72) 発明者 白井 昭男  
栃木県栃木市祝町12-6  
(74) 代理人 弁理士 澤 喜代治

(54) 【発明の名称】 発熱体

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、クリーム状の発熱組成物には骨材粒子を配合し、この骨材粒子が、発熱反応に伴う体積変化を防止し、空気の供給通路を逐次拡大、形成して内部の発熱物質と空気との接触を至極良好にし、長時間にわたって発熱反応が持続する発熱体を提供することを目的とする。

【構成】 本発明に係る発熱体は、クリーム状の発熱組成物がシート状包材内に積層、封入されてなる発熱体において、このクリーム状の発熱組成物には骨材粒子が配合されてなり、前記シート状包材の少なくとも一部が通気性を有するものであり、しかも前記クリーム状の発熱組成物の水分の一部を前記シート状包材に吸収させてなることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】クリーム状の発熱組成物がシート状包材内に積層、封入されてなる発熱体において、このクリーム状の発熱組成物には骨材粒子が配合されてなり、前記シート状包材の少なくとも一部が通気性を有するものであり、しかも前記クリーム状の発熱組成物の水分の一部を前記シート状包材に吸収させてなることを特徴とする発熱体。

【請求項2】骨材粒子が吸水性及び／又は保水性を有するものである請求項1に記載の発熱体。

【請求項3】クリーム状の発熱組成物全体に対し骨材粒子が0.5～20重量%を含む請求項1又は2に記載の発熱体。

【請求項4】骨材粒子が多孔質である請求項1ないし3のいずれか1項に記載の発熱体。

【請求項5】骨材粒子が活性白土、活性炭、木炭、パーライト、シリカーアルミナ粉、シリカーマグネシア粉、か焼マグネシア、カオリソ、軽石、ゼオライト、マグネシア粉、沈殿アルミニナゲル、活性アルミニ、炭酸カルシウム、シリカゲル、クリストバライト、バーミキュラシウム、シリカ系多孔質物質、ケイ酸カルシウム等のケライト、シリカ系多孔質物質、ケイ酸カルシウム等のケイ酸塩、ケイ石、ケイソウ土、アルミニ等の礫土、マイカ粉やクレー等の礫土ケイ酸質、タルク等の苦土ケイ酸質、シリカ粉、有機質及び／又は無機質の短纖維、木粉又はパルプ粉から選ばれた少なくとも1種である請求項1ないし4のいずれか1項に記載の発熱体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、クリーム状の発熱組成物を用いた発熱体の改良に関し、特に、発熱反応に伴い、発熱組成物の表層部から徐々に空気の供給通路が形成されて内部の発熱物質と空気との接触を至極良好にし、長時間にわたって発熱反応が持続する発熱体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】本発明者は、平成8年6月17日付け出願の特願平8-177404号(平成7年7月8日付け出願の特願平7-196035号の国内優先)の明細書において、インキ状ないしクリーム状の発熱組成物を用いた発熱体を提供した。

【0003】この発熱体は、インキ状ないしクリーム状の発熱組成物を用いているから、以下に述べる利点を有する。

【0004】即ち、発熱体製造時の粉塵の発生を防止し、又、発熱組成物の発熱反応を抑制して、製造時の発熱反応によるロス、発熱組成物の品質低下及び発熱組成物の凝固を防止して歩留りや取扱性を向上したり、混合装置を気密性にする必要がなく、製造装置のメンテナンスが容易で、しかも製造装置の稼働時間ないし作業者の就業時間に対する制約が無くなるのである。

【0005】又、スクリーン印刷やコーティングなどの印刷、転写法で発熱組成物を積層できるから、発熱組成物の均等な分布を可能にし、しかも発熱組成物の厚さや分布の精度が高く製品の品質の向上を図る上、高速で超薄形の発熱体を簡便に製造できるのである。

【0006】更に、発熱組成物を、基材や被覆材、或いはこれらの上に形成された吸水層上に転写、積層することによって、発熱組成物を袋材に均等に分布、固定させることができる結果、発熱組成物の移動、片寄りを防止するのであり、加えて、発熱組成物中の余剰水分や遊離水分或いは含水ゲル中の水分を基材及び／又は被覆材に吸収させて空気との接触を良好にしたり、発熱体の薄型化によって発熱組成物の過剰な発熱反応を極力避け、安全に使用できるのである。

【0007】また本発明は、吸水性を持った包材(素材自体が吸水性を有するもの他、合成樹脂製の包材のように素材自体は水分を吸収しないが形成された微細孔や纖維間の隙間に水分が吸着されるものも含む)、又は、吸水剤の粘性水溶液を包材に、含浸、吹き付け、練り込み、印刷又はコーティング等の塗工などによって積層、乾燥したり、吸水剤を圧着や練り込み等によって含有、担持させた、つまり包材に吸水性を付与したものが用いられる。そして、包材における基材上にクリーム状の発熱組成物をスクリーン印刷やコーティング等で転写、積層すれば粉体の転写工程がなくなり将来の医療用具や医薬品製造におけるGMP基準を満たす工場管理が簡単に可能になるのである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】クリーム状の発熱組成物においては上述の優れた利点があるが、吸水性ポリマー及び／又は増粘剤の種類や配合量更に水分量によって、発熱組成物が緻密になり発熱反応に伴う空気の内部への供給が不足し、反応効率が低下する場合がある。

【0009】即ち、クリーム状の発熱組成物において、発熱組成物層の内部における発熱物質表面への空気(酸素)の供給が重要な問題となる。初期反応においては、発熱組成物層の表層部での反応なので空気(酸素)の供給には問題ないが、一定以上の反応を持続させるために、一定以上の発熱組成物層の厚みが必要であり、更に、発熱組成物層の内部における発熱物質の表面へ一定量の空気を継続的に供給することが必要になる。

【0010】クリーム状の発熱組成物は、鉄粉や活性炭などの粉体(固体)成分以外は大部分が水であり、発熱反応に伴って含水ゲルや増粘剤中の水分が消費され、粉体間に隙間が生じ、空気の供給が増加する。

【0011】一方、発熱物質、例えば鉄粉も酸化されることにより水酸化鉄となり膨張するが更に水分を喪失し微粉化して発熱物質粒子間の隙間に充填され、緻密になったり、又、一部は塩化物になって水に溶解し、発熱組成物の表面へ一定量の空気を供給することが必要になる。

成物の体積が縮小するために十分な空気の供給通路が形成できなくなる結果、反応の継続性が不十分となって反応効率が低くなる場合が有った。

【0012】安定した発熱反応を長時間にわたって持続させるためには、発熱反応に伴って、発熱組成物の表層から空気の供給通路が逐次拡大、形成されて層内部の発熱物質と空気との接触を良好にする必要が有り、この点において、問題が生じる場合が有った。

【0013】又、水分量が過剰になると、空気と発熱組成物との接触が悪化して、温度上昇が鈍化すると共に、発熱温度が低くなつて、所要の発熱効果が得られない場合がある。

【0014】本発明は、前記技術的課題を解決するためには完成されたものであつて、クリーム状の発熱組成物に骨材粒子を配合し、この骨材粒子が、発熱反応に伴う体積変化を防止し、空気の供給通路を逐次拡大、形成して内部の発熱物質と空気との接触を至極良好にし、長時間にわたつて発熱反応が持続する発熱体を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記課題を解決すべく、従来の粉末状発熱組成物に比較して、空気中の発熱組成物の安定性を向上させ、その結果、製造時の発熱反応によるロス、発熱組成物の品質低下及び発熱組成物の凝固を防止して歩留りや取扱性を向上したり、混合装置を気密性にする必要がなく、製造装置のメンテナンスが容易で、しかも製造装置の稼働時間ないし作業者の就業時間に対する制約を無くする一方、発熱体として使用するときには、空気と発熱組成物との接触が良好で、温度上昇が速やかに生じると共に、所望の範囲の発熱温度が得られて、所要の発熱効果が得られる新規な発熱組成物について鋭意検討を重ねて來た。

【0016】その結果、発熱組成物が全体としてクリーム状に形成されて当該発熱組成物全体を緻密にすることにより、空気との接触を極力抑制して、空気中の発熱により、空気との接触を極力抑制して、空気中の発熱組成物の安定化を図る一方、このクリーム状の発熱組成物には骨材粒子が配合されており、前記シート状包材の少なくとも一部が通気性を有するものであり、しかも前記クリーム状の発熱組成物の水分の一部を前記シート状包材に吸収させてなることを特徴とする。

【0017】本発明に係る発熱体は、前記知見に基づき完成されたものであつて、前記の目的を達成するため、クリーム状の発熱組成物がシート状包材内に積層し、クリーム状の発熱組成物がシート状包材内に積層され、このクリーム状の発熱組成物には骨材粒子が配合されており、前記シート状包材の少なくとも一部が通気性を有するものであり、しかも前記クリーム状の発熱組成物の水分の一部を前記シート状包材に吸収させてなることを特徴とする。

【0018】以下、本発明を詳細に説明する。本発明に係る発熱体においては、従来のように粉末状のものではなく、クリーム状に粘稠化され、且つ骨材粒子が配合さ

れた発熱組成物、つまり発熱物質と、吸水性ポリマー及び／又は増粘剤と、炭素成分及び／又は金属の塩化物、更に骨材粒子と水を必須成分とし、全体としてクリーム状に形成された発熱組成物が用いられている点に特徴を有する。

【0019】そして、このクリーム状の発熱組成物としては、空気中の酸素と反応して発熱反応を起こす成分からなり、しかも骨材粒子が配合され、且つ外力を加えると流動する性質を有するものであれば特に限定されるものではない。

【0020】又、クリーム状の発熱組成物においては、発熱組成物中の水分の配合率、更に吸水性ポリマー及び／又は増粘剤を配合、調整してクリーム状に粘稠化されているから、印刷やコーティングなどによる転写、積層が至極容易で、且つ高速で超薄形の発熱体を製造できるのであり、しかも遊離水分又は含水ゲルがパリヤー層となるので、空気の供給量が減少して発熱反応を実質的に停止する結果、一層空气中で安定し、製造時の発熱反応によるロス、発熱組成物の品質低下及び発熱組成物の凝固が一層防止されるので望ましい。

【0021】即ち、従来の粉末状発熱組成物においては、製造時の発熱反応によるロス、発熱組成物の品質低下及び発熱組成物の凝固等の種々の重大な弊害が発生するが、発熱組成物をクリーム状に粘稠化させると、例えば厚塗印刷、グラビア印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷、吹き付けなどの公知の印刷技術を用いて印刷したり、ヘッドコーティング、ローラー、アプリケーター等により塗工やコーティングによって、至極容易に転写、積層できる上、高速で超薄形の発熱体を製造できるのであり、しかも遊離水なし含水ゲルがパリヤー層となるので、空気の供給量が減少して発熱反応が殆ど生じないのである。

【0022】この場合において、遊離水なし含水ゲル中の水分の一部を基材及び／又は被覆材などの袋材に吸収させると、パリヤー層が喪失し、しかも水分が包材に吸収されることによって発熱組成物が緻密で表面積が小さい状態から多孔質で表面積が大きな状態になる結果、空気との接触が良好になる。

【0023】しかしながら、発熱組成物層の厚みが80μm付近を超えると、発熱物質、例えば鉄粉も酸化されることにより水酸化鉄となり膨張するが、更に水分を失ることにより水酸化鉄となり膨張するが、更に水分を失って微粉化して発熱物質粒子間の隙間に充填され、緻密になったり、又、一部は塩化物になって水に溶解し、体積が縮小するため十分な空気の供給通路が形成できなくなる結果、反応の継続性が不十分となって反応効率が低くなる場合がある。

【0024】本発明で用いられるクリーム状の発熱組成物においては、骨材粒子が配合されているから、この骨材粒子が、発熱反応に伴う体積変化を防止し、空気の供給通路を逐次拡大、形成して内部の発熱物質と空気との

接触が至極良好になり、長時間にわたって発熱反応が持続する上、発熱特性が良好な発熱体が得られるのである。

【0025】このクリーム状の発熱組成物としては、発熱反応に必須である発熱物質の他に、水や吸水性ポリマー及び／又は増粘剤と、発熱を促進するためのカーボンや活性炭などの炭素成分及び金属粉の表面の酸化皮膜を破壊し、発熱反応を連続的に発生させる金属の塩化物、更に骨材粒子を必須成分とし、全体としてクリーム状に形成されたものが挙げられる。

【0026】このクリーム状の発熱組成物の配合割合としては、用いられる吸水性ポリマー及び増粘剤の種類、発熱物質更に炭素成分の種類、金属の塩化物の種類等によつても異なるが、一般に、発熱物質100重量部に対し、吸水性ポリマー0.05～7.5重量部及び／又は増粘剤0.05～10重量部、炭素成分1.5～15重量部及び金属の塩化物1～10重量部とを必須成分とし、且つ水が配合されて、全体としてクリーム状に形成されている。この場合において、金属の塩化物の所定量を水に溶解ないし分散し、これを吸水性ポリマー及び／又は増粘剤と炭素成分及び金属の塩化物更に骨材粒子からなる混合物に加えて、全体としてクリーム状に形成しても良いのである。

【0027】ところで、本発明においては、骨材粒子が発熱組成物に配合され、しかも発熱組成物がクリーム状に形成されている点、に特徴を有するが、この骨材粒子の配合割合は、用いられる骨材粒子の種類や密度によつて異なる。しかしながら、一般に、骨材粒子の配合割合は、発熱組成物全体の0.5～20重量%配合されたものが望ましい。

【0028】骨材粒子の配合割合が、0.5重量%未満と少なすぎると、発熱反応に伴う体積変化を防止し難くなる結果、空気の供給通路の逐次拡大、形成が不十分となって内部の発熱物質と空気との接触が悪くなる虞があり、一方、20重量%を超えると、発熱物質の絶対量が不足し、所要の発熱温度や発熱時間の確保が困難になる虞があるので、いずれも好ましくなく、従つて、これらの観点より、骨材粒子の配合割合が、特に1～15重量%の範囲、更に好ましくは5～12.5重量%の範囲、とするのが望ましい。

【0029】前述のように固形成分のみを均一に混合した後、水或いは金属の塩化物の水溶液ないし分散液を配合するのに代えて、前記固形成分に適量の水を加え、この全成分を均一に混合してクリーム状の発熱組成物を得ても良いのである。

【0030】このクリーム状の発熱組成物を製造するにあたり、まず、その固形成分のみを混合装置に投入し、これらの成分を均一に混合した後、これに水或いは金属の塩化物の水溶液ないし分散液を加えてクリーム状に形成しても良く、或いは発熱組成物の全成分を混合装置に成しても良く、或いは発熱組成物の全成分を混合装置に

投入し、これらの成分を混合してクリーム状に形成しても良いのである。

【0031】これらの成分の混合装置としては、ニーダーやミキサー等の混練装置が発熱組成物をクリーム状に形成し易く、しかも発熱物質の表面を遊離水や含水ゲルが覆い易いので望ましい。

【0032】そして、本発明において、クリーム状の発熱組成物とは発熱組成物がクリーム状の粘稠体であつて、厚塗印刷、グラビア印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷、吹き付けなどの公知の印刷技術を用いて印刷したり、ヘッドコーティング、ローラー、アプリケーター等により塗工やコーティングによって、至極容易に転写、積層できるものを意味し、このようなクリーム状の発熱組成物であれば特に限定されるものではない。

【0033】又、クリーム状の発熱組成物においては、前述のように、発熱物質と水や吸水性ポリマー及び／又は増粘剤の他、炭素成分及び金属の塩化物や骨材粒子を配合したものでも優れた発熱特性が得られるが、更に転写性、保存時の安定性の一層の向上を図るために、所望により、pH調整剤、分散性を高める界面活性剤又は消泡剤から選ばれた少なくとも1種が配合され、全体としてクリーム状に形成されたものも有益である。

【0034】即ち、発熱物質100重量部に対し、吸水性ポリマー0.05～7.5重量部及び／又は増粘剤0.05～10重量部、炭素成分1～15重量部及び金属の塩化物1～10重量部、又、この発熱組成物には、更に発熱物質100重量部に対し、pH調整剤0.05～5重量部、分散性を高める界面活性剤0.05～5重量部及び消泡剤0.05～5重量部から選ばれた少なくとも1種が配合されてなり、しかも水が配合されて、全体としてクリーム状に形成されてなり、且つ、前記の場合と同様の理由により、前記骨材粒子が発熱組成物全体の0.5～20重量%の範囲、好ましくは1～12.5重量%配合されたものが望ましい。

【0035】そして、このクリーム状の発熱組成物とは、前記の場合と同様に、発熱組成物がクリーム状の粘稠体であつて、厚塗印刷、グラビア印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷、吹き付けなどの公知の印刷技術を用いて印刷したり、ヘッドコーティング、ローラー、アプリケーター等により塗工やコーティングによって、至極容易に転写、積層できるものを意味し、このようなクリーム状の発熱組成物であれば特に限定されるものではない。

【0036】又、前記pH調整剤や界面活性剤更に消泡剤としてはボリリン酸ナトリウム等の通常のpH調整剤の他、この分野で用いられるものが用いられる。

【0037】前記のクリーム状の発熱組成物において、吸水性ポリマーとしては、主として、水や金属の塩化物水溶液を円滑、且つ大量に吸収する高分子材料が挙げられるのであり、具体的には、例えば特公昭49-433

95号公報に開示されている澱粉-ポリアクリロニトリル共重合体、特公昭51-39672号公報に開示されている架橋ポリアルキレンオキシド、特公昭53-13495号公報に開示されているビニルエステル-エチレン系不飽和カルボン酸共重合体ケン化物、特公昭54-30710号公報に開示されている逆相懸濁重合法によって得られる自己架橋ポリアクリル酸塩、特開昭54-20093号公報に開示されているポリビニルアルコール系重合体と環状無水物との反応生成物、特開昭59-84305号公報に開示されているポリアクリル酸塩架橋物、N-ビニルアセトアミド架橋体(吸水剤)(昭和電工株式会社製商品名NA-010)、イソブチレン-無水マレイン酸系のゲル等から選ばれた1種又は2種以上の混合物が挙げられるのであり、更に、これらを界面活性剤で処理したり、これらにと界面活性剤を組み合せて親水性を向上しても良いのである。これらの吸水性ポリマーの中には水や金属の塩化物水溶液を吸収して増粘性を付与するものがあるが、主として、水や金属の塩化物水溶液を円滑、且つ大量に吸収する機能を有するものである。

【0038】この吸水性ポリマーとしては、市販のものを用いればよく、例えば株式会社クラレ社製の商品名であるK1ゲル201-K、201K-F2、三洋化成工業株式会社製のサンフレッシュST-500MPSなどがその例として挙げられる。

【0039】これら市販の吸水性ポリマーの中では、特に、株式会社クラレ社製のイソブチレン-無水マレイン酸共重合体であるK1ゲル201-K、K1ゲル201-F2などが、ゲル強度が高く、しかも耐熱性や耐候性更に金属の塩化物水溶液の吸収性に優れ、安定しているので特に好ましい。

【0040】クリーム状の発熱組成物において、増粘剤としては、主として、水や金属の塩化物水溶液を吸収し、粘稠度を増大させるか、チキソトロピー性を付与する物質が挙げられるのであり、ポリアクリル酸ソーダ等のポリアクリル酸塩、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルアルコール、カルボキシビニルポリマー、ポリビニルピロリドン、アラビアゴム、トラガカントゴム、ローカストビーンガム、グーガム、アラビアガム、アルギン酸ソーダ等のアルギン酸塩、デキストリン、 $\alpha$ 化澱粉又は加工用澱粉などの澱粉系吸水剤、CMC、酢酸セルローギーナンなどの多糖類系増粘剤、CMC、酢酸セルロース、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース又はヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース誘導体系増粘剤、水溶性セルロースエーテル又はポリ-N-ビニルアセトアミド等から選ばれた1種又は2種以上の混合物が挙げられるのであり、更に、これらを界面活性剤で処理したり、これらにと界面活性剤を組み合せて親水性を向上しても良いのである。

【0041】前記CMCとしては第一工業製薬株式会社

製の商品名であるセロゲンEPが挙げられるのであり、又、前記水溶性セルロースエーテルとしては、メチルセルロース(信越化学工業株式会社製、商品名:メトローズSM4000など)、ヒドロキシプロピルメチルセルロース(信越化学工業株式会社製、商品名:60SH-4000、90SH-4000など)が挙げられる。

【0042】クリーム状の発熱組成物では発熱物質として、有機物を用いることも可能であるが、反応に伴って異臭が発生しない鉄粉、亜鉛粉、アルミニウム粉又はマグネシウム粉或いはこれらの2種以上の金属からなる合金の粉末、更に、これらのうちの2種以上を混合した混合金属粉などが用いられるが、特に、これらの金属粉の中では、安全性、取扱性、コスト、保存性及び安定性などの観点を総合して最も優れている鉄粉をもいることが望ましい。

【0043】炭素成分としてはカーボンブラック、黒鉛又は活性炭などがその例として挙げられるのであり、金属の塩化物としては塩化ナトリウム、塩化カリウムなどのアルカリ金属の塩化物、塩化カルシウム、塩化マグネシウムなどのアルカリ土金属の塩化物などをその例として挙げることができる。

【0044】そして、このように、クリーム状の発熱組成物中に骨材粒子を配合することにより、発熱組成物内部への空気の供給通路が、発熱組成物自体の発熱反応に伴って逐次形成されることにより温度制御がしやすく、高温による危険性が飛躍的に防止されるのである。

【0045】しかしながら、この骨材粒子としては吸水性や保水性を有する必要はないが、吸水性及び/又は保水性を有するものが、水或いは塩水を保持し、発熱反応に伴って発熱組成物中の水分が不足すると、水或いは塩水を放出するので好ましく、特に、この骨材粒子としては多孔質のものが好ましい。即ち、骨材粒子として、多孔質のものを用いると、発熱反応によって水分が減少した場合、多孔質の骨材粒子自体が水分の補給と空気の供給通路との役目を合わせ持つことになる結果、一層望ましいのである。

【0046】この骨材粒子としては活性白土、バーライト、シリカーアルミナ粉、シリカーマグネシア粉、か焼マグネシア、カオリין、軽石、ゼオライト、マグネシア粉、沈殿アルミナゲル、活性アルミナ、炭酸カルシウム、シリカゲル、クリストバライト、バーミキュライト、シリカ系多孔質物質、ケイ酸カルシウム等のケイ酸塩、ケイ石、ケイソウ土、アルミナ等の礫土、マイカ粉、シリカ粉、活性炭、木炭、有機質及び/又は無機質の短纖維、木粉又はパルプ粉から選ばれた少なくとも1種が挙げられる。

【0047】ところで、本発明において、骨材粒子は、前述のように、発熱組成物の層表面だけでなく、層内部の発熱物質とも空気との接触を至極良好にし、長時間に

わたって優れた発熱反応を持続させるためのものであり、従って、この骨材粒子はその粒径が、特に限定されるものではないが、一般に、発熱組成物の層厚の80%程度(最大)から数μmの範囲とするのが望ましく、粒径が数μm未満と小さすぎると発熱反応に伴う体積変化を防止することができず、よって、発熱組成物の表層部から空気の供給通路を逐次拡大、形成することができない結果、層内部の発熱物質と空気との接触が悪くなつて所要の発熱反応を持続させることができなくなる虞れがあり、一方、発熱組成物の層厚の80%程度を超えると分散性が悪くなつたり、温度分布にバラツキが生じたり、更に転写性が悪化するなどの理由より、いずれの場合も好ましくない。

【0048】前記の有機質及び／又は無機質の短纖維としては、天然纖維或いは合成纖維や半合成纖維などの人造纖維であるとを問わず、吸水性であつて、しかも長さが50～5000μmの範囲のものであれば特に限定されるものではなく、この長さが50μm未満と短すぎると発熱反応に伴う体積変化を防止することができず、よって、発熱組成物の表層部から空気の供給通路を逐次拡大、形成することができない結果、層内部の発熱物質と空気との接触が悪くなつて所要の発熱反応を持続させることができなくなり、一方、5000μmを超えると分散性が悪くなつたり、転写性が悪化するなどの理由より好ましくなく、従つて、これらの観点より、好ましくは100～3500μmの範囲、特に好ましくは250～3000μmの範囲とするのが望ましい。

【0049】そして、本発明に係る発熱体においては、前述の骨材粒子を含有するクリーム状の発熱組成物が、少なくとも一部が通気性を有するシート状包材内に積層、封入されてなる。

【0050】本発明において、シート状包材が、フィルム状ないしシート状の基材とフィルム状ないしシート状の被覆材とからなり、この基材と被覆材のうち少なくとも一方或いは一部が、通気性を有すると共に、吸水性を有するものが望ましい。

【0051】ここにおいて、吸水性を有する包材とは、素材自体が吸水性を有するものの他、合成樹脂製の包材のように素材自体は水分を吸収しないが、形成された微細孔や纖維間の隙間に水分が吸着されるものも含む。

【0052】本発明においては、印刷やコーティング等の転写によって、超薄形の発熱体が形成されるが、発熱体が薄く形成されると、単位時間当たりの発熱量が大きすぎる場合、水蒸気圧が大きくなり袋体が膨張し発熱組成物の移動、片寄りが起こるのであり、また、発熱反応を抑制し過ぎたり、発熱反応が終了に近づくと発熱量が少くなり、袋体内における発熱組成物による空気中の酸素の消費に基づく減圧のみでは、発熱組成物の移動、片寄りを防止できない場合がある。

【0053】このような場合には、基材及び／又は被覆

材などに前記発熱組成物の全部又は一部を固定させてその移動、片寄りを防ぐのが好ましい。

【0054】具体的には、例えば基材及び／又は被覆材における少なくとも前記発熱組成物との接触箇所においてその表面に物理的に凹凸を形成したり、または、基材及び／又は被覆材が、吸水性を有するフィルム状ないしシート状の吸水材で形成されており、これによつて、基材及び／又は被覆材における前記発熱組成物との接触箇所に凹凸を形成することにより、前記発熱組成物からの吸水に伴う密着性とこれらの凹凸によつて前記発熱組成物との結合性を高めてその移動、片寄りを防止するのが望ましい。

【0055】又、本発明においては、基材及び／又は被覆材が、非通気性或いは通気性のフィルム又はシートの片面或いは両面に、吸水性を有する吸水材を積層し、これによつて、基材及び／又は被覆材における発熱組成物との接触箇所に凹凸を形成することにより、発熱組成物からの吸水に伴う密着性とこれらの凹凸によつて発熱組成物との結合性を高めてその移動、片寄りを防止するのが望ましい。

【0056】即ち、基材及び／又は被覆材としては吸水性を有する吸水材で形成されたものが望ましいが、この吸水材としては、吸水性を有するフィルム状ないしシート状のものであれば特に限定されるものではない。

【0057】この吸水材としては、その素材自体が吸水性を有するか否かを問わず、結果として吸水性を有するものであれば特に限定されるものではない。

【0058】具体的には、例えば吸水性を有する発泡フィルム・シート(吸水性発泡ポリウレタン等の発泡体)や紙類、吸水性を有する纖維で形成された不織布や織布、或いは吸水性を有する纖維を含む不織布や織布、又は吸水性の多孔質フィルム・シートなどの吸水材の他、吸水性の有無を問わず、発泡フィルム・シート、不織布、織布又は多孔質フィルム・シートに、吸水剤を含有、含浸、練り込み、転写又は担持させて吸水性を付与しないし増大させたり、吸水性の有無を問わず、発泡フィルム・シート、紙類、不織布、織布又は多孔質フィルム・シートに、発熱組成物の平面形状に切断した吸水性の発泡フィルム・シート、紙類、不織布、織布又は多孔質フィルム・シート等の吸水性素材を発熱組成物の片面又は両面に当たがつて吸水性が付与されたものが挙げられる。

【0059】本発明においては、特に、基材及び／又は被覆材における発熱組成物との接触箇所のみに吸水層が形成され、発熱組成物の周縁部には吸水層が形成されていないものが、発熱組成物の周縁部において、基材と被覆材とを粘着又は熱接着或いは熱融着し易くなるので望ましい。

【0060】本発明においては、基材及び／又は被覆材の表面の凹凸及び／又は吸水層に発熱組成物の全部又は一部を埋設ないし接合し、これによつて、発熱組成物の

移動、片寄りを一層防止するのが望ましい。

【0061】このように発熱組成物が袋体内で移動することが防止されるので、発熱組成物が偏って発熱温度がばらついたり異常に高い温度に発熱することを阻止できる。

【0062】ところで、前記吸水層としては前述の吸水性ポリマー及び／又は増粘剤で形成された層、或いは前述のフィルム状ないしシート状の吸水材が挙げられる。

【0063】なお、基材及び／又は被覆材における発熱組成物の接触箇所に吸水層を形成している場合には、該発熱組成物の水分を吸収する力によって該発熱組成物における水分以外の他の成分が基材及び／又は被覆材に引き寄せられ、その一部分が吸水層に浸潤して強力なアンカー効果を生じるので、特別に表面を粗荒化する処理は不要である。

【0064】前述のように、本発明で用いられる基材及び／又は被覆材は、空気との接触により発熱する発熱組成物を熱源としている結果、基材と被覆材で形成された包材の少なくとも一方或いは一部が通気性を有するものであることを要するが、この基材及び／又は被覆材としては、単一層のものと、厚み方向に複数層を積層したものが含まれる。

【0065】この場合において、積層とはヒートセット、接着、粘着、ラミネーションなどによって層どうしが全面的に或いは部分的に接合されており、或いは各層が単に重ね合わされ、例えば周縁部や中央部などの局部で層どうしがヒートシール、ホットメルト系接着剤又は粘着剤などで接合されていることをいう。

【0066】本発明においては、発熱組成物がクリーム状に形成されているから、この発熱組成物を高速の印刷やコーティング等によって積層できるのであり、基材上に転写、印刷、離型処理した版の深いグラビア印刷、吹き付け又はコーティング等によって積層することによって、例えば、基材の送り速度が毎分160～200m／分程度という高速で、少なくとも1箇所の所定領域に例えれば0.02～1.5mm程度の薄い膜厚に、しかも、厚みを均一にして積層させることが可能になる。

【0067】この場合、発熱組成物を基材上における少なくとも1箇所の所定領域に高精度に且つ均一に積層して、しかも、全体にわたって均一に膜厚を例えば0.1～1.5mm程度、好ましくは0.5～1mm程度に薄くして積層させることができる結果、全体として、0.5～2mm程度の超薄形の発熱体も製造することができる。

【0068】処理の高速化、付着領域制御の高精度化、薄肉化及び膜厚の均一化を図るために、ロールフィルム状又はロールシート状の基材を一定速度、例えば毎分160～200m／分程度の高速で送りながら、その基材上に発熱組成物を積層し、更にその上からロールフィルム状又はロールシート状被覆材を被せれば良いのである。

る。

【0069】本発明においては、このようにフィルム状又はシート状の基材上面における少なくとも1箇所の所定領域に膜厚の薄い発熱組成物を積層させた後、この発熱組成物を覆うようにフィルム状又はシート状の被覆材を被せ、基材と被覆材とを発熱組成物を介して張り合わせる。つまり発熱組成物が粘着剤と同様の役割を果すのである。勿論、品質及び信頼性を一層向上するために、基材と被覆材とを、発熱組成物の周囲部において、粘着、熱接着又は熱融着によって封着するのが望ましい。

【0070】又、本発明においては、基材上に発熱組成物を積層し、更にこの発熱組成物を被覆材で被覆するにあたり、フィルム状ないしシート状の吸水材を発熱組成物の積層形状に切断したもの、特に吸紙やティッシュペーパーなどの家庭用薄葉紙等、吸水性の高いフィルム又はシートを発熱組成物の積層形状に切断したものを行い、これを前記発熱組成物の片面に載置したり、或いはこれで発熱組成物の両面を挟み、次いで、被覆材で封着しても良いのである。

【0071】ところで、本発明において、フィルム又はシートに吸水剤を担持させる方法としては、フィルム又はシートに吸水剤の溶液を含侵させ、溶媒を蒸散せたり、或いはフィルム又はシートに吸水剤を吹き付け、塗着、練り込み、圧着、積層又は配合等によって付着させたり、吸水性の繊維を不織布や織布に織り込んだり、混合すること等が挙げられる。

【0072】前記の基材及び／又は被覆材は引っ張り強度などの必要な機械的強度を有することが必要であり、しかも、体表面へのなじみ性を高めるために、全体として柔軟であることが好ましい。

【0073】又、前記の基材及び被覆材の厚さとしては、用途によって大きく異なり、特に限定されるものではない。具体的には、足用の場合、10～5000μm、人体に直接張り付けて使用する場合、10～500μm程度、特に12～250μmとするのが更に好ましく、一般には、10～2500μm、特に、12～1000μmとするのが望ましい。

【0074】基材及び被覆材の膜厚が10μm未満の場合には、必要な機械的強度を得られなくなる上、膜厚を均一にすることが困難になる虞れがあるので好ましくない。

【0075】一方、基材の膜厚が5000μmを超える場合にはスponジ等の発泡体であっても柔軟性が低下して体表面へのなじみ性が著しく低下すると共に、体表面の変形や移動に対する追従性が低下する上、ごわごわして風合が悪くなり、又、発熱体全体の厚さが厚くなるので好ましくない。

【0076】従って、特に基材の厚さを10～2500μmの範囲、特に12～1000μmの範囲とすれば、所要の機械的強度が得られると共に、所要の柔軟性が得

られるので望ましい。

【0077】積層型の基材や被覆材を構成する場合にはその一部を通気性を有するフィルム又はシートで構成することができる。この通気性を有するフィルム又はシートとしては、発泡又は非発泡のフィルム又はシート、紙類、不織布、織布又は多孔質フィルム・シート、布などが用いられ、布としては、織布、編布、不織布などを用いることができる。

【0078】前記非発泡の高分子材料からなるフィルム又はシートに通気性を与える方法としては、フィルム又はシートを形成する時に延伸させて通気孔を形成する方法、更にこのフィルム又はシートから特定成分を抽出して通気孔を形成する方法の他、フィルムに形成した後にパンチングや細針などによる穿孔により機械的に通気孔を形成する方法等が挙げられるのであり、これによって、多孔質のフィルム又はシートが得られる。

【0079】又、高分子材料からなる発泡させたフィルム又はシートは、発泡により表裏両面に開かれた独立気泡又は連続気泡が形成され、又、発泡後にフィルム又はシートを圧迫してその内部に形成された独立気泡又は連続気泡を破裂させて表裏両面に連通させることにより通気性が与えられたものと、発泡によっても、通気性を有しない気密性のものとが挙げられる。

【0080】紙類、織布、編布或いは不織布などの布は組織上、表裏両面に連通する通気孔なし通気路が形成されているので、通気性を有する。布を構成する繊維としては天然繊維、ビスコース繊維などの天然素材を用いた再生繊維、半合成繊維、合成繊維及びこれらのうちの2種以上の混合物などを用いることができる。

【0081】天然繊維としては、綿、麻などの植物性繊維、絹、獣毛などの動物性繊維が挙げられるのであり、又、合成繊維を構成する高分子材料としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリウレタン、ポリスチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合けん化物又はエチレン-酢酸ビニル共重合体等が挙げられる。

【0082】本発明においては、包材において、その側方或いは基材と被覆材のうち少なくとも一方又は一部が通気性を有することが必要である。

【0083】基材と被覆材のうち少なくとも一方或いは一部が通気性を有する場合において、その通気性は、発熱組成物の反応速度ないし発熱温度の制御に大きな影響を与えるので、効果的な温熱効果を得ると共に、低温火傷を防止して安全性を確保するために、通気性を管理することが好ましい。又、この通気性を高精度に管理するためには透湿度でフィルム又はシートの通気性を管理することが好ましく、具体的には、透湿度がリッキー法(Lyssy法 L80-4000H型)で50~10,000g/m<sup>2</sup>・24hrの範囲内にすべきであり、特に200~6,000g/m<sup>2</sup>・24hrの範囲内にす

ることが好ましい。

【0084】又、基材及び/又は被覆材が複数層の通気性フィルムからなる場合には、全体としての透湿度をリッキー法(Lyssy法)で50~10,000g/m<sup>2</sup>・24hrの範囲にすることが好ましい。

【0085】この透湿度が、50g/m<sup>2</sup>・24hr未満では発熱量が少くなり、十分な温熱効果が得られないもので好ましくなく、一方、10,000g/m<sup>2</sup>・24hrを超えると発熱温度が高くなつて安全性に問題が生じたり、発熱時間が短くなる虞れが生じるので好ましくない。従つて、通気性フィルムの透湿度を100~1,000g/m<sup>2</sup>・24hrの範囲にすることによつて、安全で十分な温熱効果を長時間にわたつて得られるので、特に好ましい。

【0086】ところで、リッキー法(Lyssy法)とは世界各国の工業規格に準拠した方法であり、例えばJIS Z 2028では、温度40°C、相対湿度差90%RHに保つように定められているので、本装置では、100%相対湿度の状態にある下部チャンバーと、高湿度の湿度センサーを設置した上部チャンバーの境界面に測定サンプルが挿入され、湿度センサーのある上部チャンバーの相対湿度を100%RH(100%-90%)に保つようにし、これを中心にして、約±1%の幅(△RH)即ち約9%から約11%に湿度が増加するのに必要な時間(数秒)を測定し、予め透過度既知の標準サンプルを用いて同じ条件で行ったキャリブレーションの結果と比較することにより透過度を求める方式である。

【0087】本発明においては、気密性の外袋材に封入するまでの任意の時点で、基材又は被覆材において、そのいずれか一方の露出面の少なくとも一部に粘着剤層が形成されているのが好ましく、この場合、そのいずれか他方が通気性を有するものが、直接に体表面や着衣に該発熱体を貼着、固定できるので望ましい。

【0088】この粘着剤層の厚さとしては発熱体の用途によって異なり、特に限定されるものではないが、5~1000μm、特に、10~500μm、更に好ましくは15~250μmとするのが好ましく、粘着剤層の厚さが、5μm未満になると所要の粘着力が得られない場合があり、一方、1000μmを超えると嵩張つて使用感が悪くなるだけでなく、経済性が悪くなるので好ましくない。

【0089】本発明で用いられるホットメルト型高分子物質としては、具体的には、例えばA-B-A型プロック共重合体、飽和ポリエステル系高分子物質、ポリアミド系高分子物質、アクリル系高分子物質、ウレタン系高分子物質、ポリオレフィン系高分子物質又はポリオレフィン系共重合体或いはこれらの変性体、若しくはこれらの2種以上の混合物が挙げられる。

【0090】この変性体とは、ホットメルト型高分子物質の成分の一部を他の成分に置き換えてホットメルト型

高分子物質の性質、例えばホットメルト型高分子物質の粘着性の改善や安定性等を変えたものをいう。

【0091】ところで、本発明に係る発熱体は、例えば平成8年6月17日付け出願の特願平8-177404号(平成7年7月8日付け出願の特願平7-196035号の国内優先)の明細書に記載されている方法で製造される。

【0092】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0093】本発明の第1実施例に係る発熱体1は、図1の断面模式図に示すように、縦130mm、横95mmの長方形の偏平な包材10内にクリーム状の発熱組成物2を封入、積層したものであり、前記包材10は、この場合、非通気性の基材3と、通気性を有する被覆材4とからなり、しかも、前記基材3の露出面には厚さ100μmの粘着剤層5が形成されている。尚、7は粘着剤層5の露出面を被覆する剥離紙である。

【0094】前記基材3としては、十分な柔軟性が得られるように、厚さ40μmのポリエチレン製フィルム3bの片面に、坪量40g/m<sup>2</sup>のポリエステル・レーヨン不織布(ユニテック株式会社製 ソフロン-E RP-40 ポリエステル/レーヨン=50重量%/50重量%)3aを積層したものを用いた。

【0095】又、前記被覆材4は機械的強度を高めると共に十分な柔軟性が得られるようにするために、例えば厚さ100μmのポリエチレン製多孔質フィルム4aの片面に厚さ150μmのポリプロピレン製不織布4bを積層したものを用いている。なお、この被覆材4の透湿度は透湿量がリッキー法で450g/m<sup>2</sup>・24hrとなるように調整してある。

【0096】ところで、後述のクリーム状の発熱組成物2を、基材3におけるポリエステル・レーヨン不織布3a上面に積層し、更にその上から被覆材4をそのポリエチレン製多孔質フィルム4bがクリーム状の発熱組成物2と接触するように積層してなる。

【0097】更に、前記粘着剤層5は下着又は外皮に貼着するためのものであり、この粘着剤層5はスチレン-イソブレン-ステレンブロック共重合体系の粘着剤で形成されている。

【0098】前記クリーム状の発熱組成物2は、以下の方法で製造したものである。即ち、有効成分である鉄粉(同和鉄粉社製 DKP)100重量部に対し、炭素成分としての活性炭(ノリット社製 SA-Super)7.0重量部、金属の塩化物として食塩(塩化ナトリウム)5.0重量部、増粘剤としてCMC(第1工業製薬社製商品名 セロゲンEP)1.4重量部、骨材粒子である珪藻土7.0重量部及びpH調整剤としてトリポリリン酸ナトリウム0.2重量部を混合し、更に前記鉄粉100

重量部に対し水40重量部を加えてクリーム状に調製したものである。

【0099】つまり、活性炭、増粘剤、pH調整剤、骨材粒子、食塩及び鉄粉の順で、しかも前記配合割合でミキサー(ダルトン社製 5DM型 容量 5リットル)に投入し、1分間攪拌した後、更に攪拌しながら水を投入し、10分間混練を行う。

【0100】その後、ブレード、容器内の付着物を清掃し、再度、20分間混練を行い、粘度測定及び比重測定を行い、水分調整を行う。水分量は、鉄粉(同和鉄粉社製 DKP)100重量部に対し、40重量部であった。尚、ブレードの回転数はスタートから終了まで63rp mで行った。

【0101】この発熱組成物2はクリーム状で表面積が著しく小さく、空気との接触面積が制限される上、遊離水ないし含水ゲルが鉄粉と空気との接触を抑制することによって、単位時間当たりの酸化反応量が著しく制限される結果、当該発熱組成物3の上からフィルム状或いはシート状の被覆材4が積層され、発熱体1が得られるまでの間の酸化反応が殆ど阻止されるのである。

【0102】このように発熱組成物2がクリーム状の粘稠体に形成されているから、スクリーン印刷によって、基材3上面に積層することが可能になり、積層領域の制御を高精度に行えると共に、膜厚を非常に薄く、しかも均一に制御できるようになり、しかも、被覆材4とクリーム状の発熱組成物2との結合力によって、当該発熱組成物2が包材10内で移動することが防止されるようになる。又、このようにクリーム状の発熱組成物2の膜厚を薄くすることにより、発熱体1を超薄形にできる。

【0103】この実施例では、幅140mmのロールフィルム状の被覆材4を毎分10mの速度で水平に送りながら、そのポリプロピレン製不織布4b上面が基材3上のクリーム状の発熱組成物2と接触するように、当該被覆材4を被せ、引き続いてその印刷領域の外周部Sをヒートシールによって封着し、幅方向のヒートシール領域の中央で次々に裁断することにより、各発熱体1の周囲のシール幅が7mmで、しかも超薄形の発熱体1を製造した。

【0104】なお、裁断された各発熱体1は、引き続いで包装工程に送り込まれ、図示しない気密性を有する外袋内に封入される。

【0105】クリーム状の発熱組成物2は基材3上面にスクリーン印刷された後、その上から被覆材4を被せ、この基材3と被覆材4からなる包材10にクリーム状の発熱組成物2の水分の一部が徐々に吸収される。しかしながら、クリーム状の発熱組成物2がスクリーン印刷されてから外袋に封入されるまでの時間は極短時間であり、この間に発熱反応が可能になる程度に、クリーム状の発熱組成物2の水分が包材10に吸収されることは殆どないから、発熱反応が殆ど発生しないのである。

高分子物質の性質、例えばホットメルト型高分子物質の粘着性の改善や安定性等を変えたものをいう。

【0091】ところで、本発明に係る発熱体は、例えば平成8年6月17日付け出願の特願平8-177404号(平成7年7月8日付け出願の特願平7-196035号の国内優先)の明細書に記載されている方法で製造される。

【0092】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0093】本発明の第1実施例に係る発熱体1は、図1の断面模式図に示すように、縦130mm、横95mmの長方形の偏平な包材10内にクリーム状の発熱組成物2を封入、積層したものであり、前記包材10は、この場合、非通気性の基材3と、通気性を有する被覆材4とからなり、しかも、前記基材3の露出面には厚さ100μmの粘着剤層5が形成されている。尚、7は粘着剤層5の露出面を被覆する剥離紙である。

【0094】前記基材3としては、十分な柔軟性が得られるように、厚さ40μmのポリエチレン製フィルム3bの片面に、坪量40g/m<sup>2</sup>のポリエステル・レーヨン不織布(ユニテック株式会社製 ソフロン-E RP-40 ポリエステル/レーヨン=50重量%/50重量%)3aを積層したものを用いた。

【0095】又、前記被覆材4は機械的強度を高めると共に十分な柔軟性が得られるようにするために、例えば厚さ100μmのポリエチレン製多孔質フィルム4aの片面に厚さ150μmのポリプロピレン製不織布4bを積層したものを用いている。なお、この被覆材4の透湿度は透湿量がリッキー法で450g/m<sup>2</sup>・24hrとなるように調整してある。

【0096】ところで、後述のクリーム状の発熱組成物2を、基材3におけるポリエステル・レーヨン不織布3a上面に積層し、更にその上から被覆材4をそのポリエチレン製多孔質フィルム4bがクリーム状の発熱組成物2と接触するように積層してなる。

【0097】更に、前記粘着剤層5は下着又は外皮に貼着するためのものであり、この粘着剤層5はスチレン-イソブレン-ステレンブロック共重合体系の粘着剤で形成されている。

【0098】前記クリーム状の発熱組成物2は、以下の方法で製造したものである。即ち、有効成分である鉄粉(同和鉄粉社製 D K P)100重量部に対し、炭素成分としての活性炭(ノリット社製 S A-S u p e r)7.0重量部、金属の塩化物として食塩(塩化ナトリウム)5.0重量部、増粘剤としてCMC(第1工業製薬社製商品名セロゲンE P)1.4重量部、骨材粒子である珪藻土7.0重量部及びpH調整剤としてトリポリリン酸ナトリウム0.2重量部を混合し、更に前記鉄粉100

重量部に対し水40重量部を加えてクリーム状に調製したものである。

【0099】つまり、活性炭、増粘剤、pH調整剤、骨材粒子、食塩及び鉄粉の順で、しかも前記配合割合でミキサー(ダルトン社製 5 D M r型 容量 5リットル)に投入し、1分間攪拌した後、更に攪拌しながら水を投入し、10分間混練を行う。

【0100】その後、ブレード、容器内の付着物を清掃し、再度、20分間混練を行い、粘度測定及び比重測定を行い、水分調整を行う。水分量は、鉄粉(同和鉄粉社製 D K P)100重量部に対し、40重量部であった。尚、ブレードの回転数はスタートから終了まで63r.p.mで行った。

【0101】この発熱組成物2はクリーム状で表面積が著しく小さく、空気との接触面積が制限される上、遊離水ないし含水ゲルが鉄粉と空気との接触を抑制することによって、単位時間当たりの酸化反応量が著しく制限される結果、当該発熱組成物3の上からフィルム状或いはシート状の被覆材4が積層され、発熱体1が得られるまでの間の酸化反応が殆ど阻止されるのである。

【0102】このように発熱組成物2がクリーム状の粘稠体に形成されているから、スクリーン印刷によって、基材3上面に積層することが可能になり、積層領域の制御を高精度に行えると共に、膜厚を非常に薄く、しかも均一に制御できるようになり、しかも、被覆材4とクリーム状の発熱組成物2との結合力によって、当該発熱組成物2が包材10内で移動することが防止されるようになる。又、このようにクリーム状の発熱組成物2の膜厚を薄くすることにより、発熱体1を超薄形にできる。

【0103】この実施例では、幅140mmのロールフィルム状の被覆材4を毎分10mの速度で水平に送りながら、そのポリプロピレン製不織布4b上面が基材3上のクリーム状の発熱組成物2と接触するように、当該被覆材4を被せ、引き続いてその印刷領域の外周囲部Sをヒートシールによって封着し、幅方向のヒートシール領域の中央で次々に裁断することにより、各発熱体1の周囲のシール幅が7mmで、しかも超薄形の発熱体1を製造した。

【0104】なお、裁断された各発熱体1は、引き続いて包装工程に送り込まれ、図示しない気密性を有する外袋内に封入される。

【0105】クリーム状の発熱組成物2は基材3上面にスクリーン印刷された後、その上から被覆材4を被せ、この基材3と被覆材4からなる包材10にクリーム状の発熱組成物2の水分の一部が徐々に吸収される。しかしながら、クリーム状の発熱組成物2がスクリーン印刷されてから外袋に封入されるまでの時間は極短時間であり、この間に発熱反応が可能になる程度に、クリーム状の発熱組成物2の水分が包材10に吸収されることは殆どないから、発熱反応が殆ど発生しないのである。

【0106】従って、製造工程におけるクリーム状の発熱組成物2の発熱が起こる虞れは殆どなく、発熱反応によるロスや、クリーム状の発熱組成物の品質低下が生じる虞れは全くない。又、クリーム状の発熱組成物2の配合から基材3へのスクリーン印刷までの工程においてクリーム状の発熱組成物が凝固する恐れも殆どなくなり、凝固による歩留り低下、操業の中止、操業時間に対する制約、製造装置の洗浄の困難性及び危険性、製造装置の洗浄の頻繁性、凝固物処理の困難性などの種々の弊害を防止できる。

【0107】又、外袋に封入した後、24時間経過してから外袋を破って人の体表面に粘着させ、通常の使用をしたところ、1~2分程度で発熱温度が約38℃まで昇温し、以後38~41℃で8.5時間以上にわたって発熱した。この使用中、発熱組成物2は全く包材10内で移動することなく、全面にわたって平均した発熱が認められた。

【0108】この場合、発熱温度が安定し、温度のバラツキが認められず、信頼性が著しく高いことが認められたが、その理由としては以下のものが挙げられる。

【0109】即ち、本発明において、クリーム状の発熱組成物2には骨材粒子が配合されており、この骨材粒子が、発熱反応に伴う体積変化を防止し、空気の供給通路を逐次拡大、形成して内部の発熱物質と空気との接触が至極良好になり、その結果、長時間にわたって発熱反応が持続したものと解される。

#### 【0110】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明に係る発熱体においては、前記構成を有し、クリーム状の発熱組成物には骨材粒子を配合しているから、この不溶性の骨材粒子が、発熱反応に伴う体積変化を防止し、空気の供給通路を逐次拡大、形成して内部の発熱物質と空気との接触を至極良好にし、長時間にわたって発熱反応が持続する結果、著しく優れた発熱特性が得られる効果を有するのである。

【0111】即ち、本発明においては、① クリーム状の発熱組成物を用いる点、② クリーム状の発熱組成物中に骨材粒子が配合されている点、③ クリーム状の発熱組成物中の遊離水ないし含水ゲル中の水分の一部を包材に吸収させてバリヤー層を除去する点、に最も大きな特徴を有し、このような構成を有する結果、以下に述べる格別顯著な効果を奏するのである。

【0112】まず、本発明においては、発熱組成物として、クリーム状に粘稠化されたものを用いているから、このクリーム状の発熱組成物を、印刷やコーティングなどによって、基材上面の所定領域に積層させることができ

るのであり、又、クリーム状の発熱組成物を、積層領域を高精度に制御し、しかも非常に薄い膜厚で、且つ均一に積層できる結果、高速で超薄形の本発明発熱体を製造できる効果が得られる。

【0113】また、本発明においては、クリーム状の発熱組成物が用いられているから、当該発熱組成物中の遊離水ないし含水ゲルがバリヤー層となって、当該発熱体の製造時において、クリーム状の発熱組成物の発熱反応が殆ど無く、製造時の発熱反応によるロス、当該発熱組成物の品質低下や凝固が防止される。

【0114】一方、本発明に係る発熱体は、その製造後使用されるまでの間に、包材が、クリーム状の発熱組成物中の遊離水ないし含水ゲル中の水分の一部、を吸収する結果、バリヤー層が喪失して、使用時には前記発熱組成物中の水分の配合率が発熱反応に適した状態になり、多孔質で、空気との接触が良好になって、使用時に所望の発熱温度を得ることができる等、品質がしごく高く、信頼性が著しく高い効果を有する。

【0115】しかも、前述したように、クリーム状の発熱組成物は、包材に固定され、従って、この発熱組成物の袋体内での移動が確実に防止される結果、発熱組成物の温度のバラツキを無くしたり、袋体内で発熱組成物が片寄って高温箇所が発生することを確実に防止して、低温火傷の発生を確実に防止するので、安全性が著しく高められる効果も得られる。

【0116】本発明においては、クリーム状に粘稠化させた発熱組成物を用いているから、印刷やコーティング等によって、当該発熱組成物を超薄型で、しかも均一に積層できるのであり、その結果、発熱体が超薄型で、柔軟性が高く、肩等の湾曲部や屈曲部への追従性が極めて良好であり、使用感が優れる効果を有するのである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施例に係る発熱体の断面模式図である。

#### 【符号の説明】

- 1 発熱体
- 2 クリーム状の発熱組成物
- 3 基材
- 3 a ポリエステル・レーヨン不織布
- 3 b ポリエチレン製フィルム
- 4 被覆材
- 4 a ポリプロピレン製不織布
- 4 b ポリエチレン製多孔質フィルム
- 5 粘着剤層
- 7 剥離紙
- 10 包材(袋体)